

**Karakteristik Mutu, Rantai Dingin, Rendemen dan Produktivitas Pengolahan Tuna (*Thunnus sp.*) Cube Beku di CV. Satu Tuna Nusantara, Denpasar-Bali*****Quality, Cold Chain, Rendement and Productivity Characteristics of Frozen Cube Tuna (*Thunnus sp.*) Processing at CV. Satu Tuna Nusantara, Denpasar-Bali***Ni Nyoman Febriyanti Maharani Putri<sup>1</sup>, Randi B.S Salampessy<sup>1</sup>, Mohammad Sayuti<sup>1\*</sup><sup>1</sup>Politeknik Ahli Usaha Perikanan  
Jl. AUP No. 1 Pasar Minggu-Jakarta Selatan; Telepon +21-7805030 Jakarta 12520Email: [mohsayut@gmail.com](mailto:mohsayut@gmail.com)

(Diterima: 13 Januari 2023; Diterima setelah perbaikan: 24 Mei 2023; Disetujui: 07 Juni 2023)

**ABSTRAK**

Tuna (*Thunnus sp.*) merupakan jenis ikan laut pelagis yang termasuk dalam keluarga *Scombroidae*. Salah satu produk atau olahan dari ikan tuna adalah produk tuna *cube* beku. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui mutu, rantai dingin, rendemen dan produktivitas peoduk tuna *cube* beku. Pengujian mutu bahan baku dan produk tuna *cube* beku meliputi pengujian organoleptik, mikrobiologi (Angka Lempeng Total, *Salmonella*, *Vibrio cholerae*, *Escherichia coli*, *Coliform* dan *Vibrio parahaemolyticus*), dan kimia (histamin). Dalam proses pengolahan dilakukan pengamatan penerapan rantai dingin, rendemen dan produktivitas. Hasil uji organoleptik bahan baku mendapatkan nilai 8 sedangkan organoleptik produk tuna *cube* beku mendapatkan nilai 9. Hasil uji mikrobiologi pada tuna *cube* beku ALT bakteri tidak melebihi dari  $5 \times 10^{-3}$  kol/gr, *Coliform* <3, *E.coli* <3, *Salmonella* dan *Vibrio cholerae* Negatif serta *Vibrio parahaemolyticus* Negatif. Sistem rantai dingin sudah diterapkan dengan baik. Rendemen pada tahap pembentukan *cube* 16,38% dengan produktifitas karyawan yang memenuhi standar perusahaan. Secara keseluruhan produk tuna *cube* beku telah memenuhi standar SNI Tuna Steak Beku SNI 8271: 2016 untuk standar ekspor.

Kata kunci: alur proses, mutu, produktivitas, rendemen, suhu

**ABSTRACT**

*Tuna (Thunnus sp.) is a pelagic marine fish belonging to the Scombroidae family. One of the products or preparations of tuna is frozen tuna cubes. This research aimed to determine the quality, cold chain, yield and productivity of frozen cube tuna products. Quality testing of frozen cube tuna raw materials and products includes organoleptic, microbiological (Total Plate Count, Escherichia coli, Coliform, Salmonella, Vibrio cholerae, and Vibrio parahaemolyticus) and chemical (histamine) tests. The application of cold chain, yield and productivity is observed in the processing process. Organoleptic test results for raw materials scored eight, while organoleptic frozen tuna cube products scored 9. Microbiological test results for frozen tuna cubes ALT bacteria did not exceed  $5 \times 10^{-3}$  col/gr, Coliform <3, E. coli <3, Salmonella and Negative Vibrio cholerae and Negative Vibrio parahaemolyticus. The cold chain system has been appropriately implemented. Yield at the cube formation stage is 16.38%, with employee productivity that meets company standards. Overall frozen cube tuna products comply with SNI Standard Frozen Tuna Steak SNI 8271: 2016 for export standards.*

Keywords: process flow, quality, productivity, yield, temperature

**PENDAHULUAN**

Potensi Indonesia yang merupakan negara pensuplai ikan tuna pada pasar tuna internasional sangat terbuka karena Indonesia merupakan negara yang memproduksi tuna terbesar di dunia. FAO menyebutkan dalam usaha perikanan, Indonesia harus diperhitungkan terutama usaha perikananana tunanya. Produksi tuna tongkol cakalang (TTC) Indonesia untuk ekspor

**Buletin Jalanidhitha Sarva Jivita, 5 (1), 2023, 11-21**Available online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/JSJ/index>

pada tahun 2022 sebanyak 171,965 ton mengalami penurunan dibandingkan tahun 2021 yaitu sebanyak 174,764 ton, namun secara nilai ekonomis mengalami kenaikan nilai dari 732,944 juta dolar pada tahun 2021 menjadi 865,728 juta dolar pada tahun 2022 (KKP, 2022). Tingginya margin nilai ekspor tuna tongkol cakalang (TTC) dalam bentuk olahan, pengalihan bentuk ekspor tuna tongkol cakalang (TTC) perlu dilakukan dari bentuk bahan baku mentah (*raw material*) menjadi bentuk produk olahan jadi. Adanya proses pengolahan ikan tuna dapat menyerap tenaga kerja sehingga kesejahteraan masyarakat meningkat, selain itu dapat menambah nilai jual ikan tuna di pasar internasional sehingga misi KKP dalam mensejahterakan masyarakat perikanan akan terwujud (KKP, 2022).

Potensi utama hasil perikanan laut di laut bagian Timur Indonesia khususnya Laut Papua, Laut Arafuru, Laut Maluku, Laut Banda, Laut Makassar dan Laut Sulawesi adalah ikan tuna (*Thunnus sp*). Indonesia memiliki dua jenis kelompok ikan yaitu ikan tuna kecil dan ikan tuna besar. Penyebaran ikan tuna yang hampir ada di seluruh perairan laut Indonesia adalah ikan tuna jenis madidihang dan mata besar. Habitat penyebaran ikan tuna albacore berada di daerah perairan Selatan Bali sampai dengan perairan Nusa Tenggara Timur dan perairan bagian barat Sumatera. Sedangkan di daerah perairan Selatan Jawa sampai daerah perairan selatan Samudera Hindia yang bersuhu dingin menjadi habitat penyebaran ikan tuna sirip biru (Wati & Primyastanto, 2018)

Aspek penting dalam rangkaian mata rantai produksi perikanan adalah proses penanganan dan pengolahan. Kedua aspek tersebut berperan penting dalam proses peningkatan produksi perikanan. Proses penanganan dan pengolahan memiliki tujuan untuk menjaga mutu/kualitas ikan selama mungkin dengan mekanisme penghambatan dan penghentian faktor-faktor yang menyebabkan kemunduran mutu serta menyebabkan kerusakan ikan sehingga aman untuk konsumsi oleh konsumen (Badarudin, 2019).

Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam penanganan dan pengolahan ikan tuna beku adalah penerapan sistem rantai dingin selama proses, penerapan sanitasi dan hygiene yang tepat dan dilakukan dengan cepat dan hati-hati. Faktor-faktor tersebut harus diterapkan produk akhir akan terjamin mutu dan kualitasnya. Pemberian nilai tambah dalam pengolahan ikan tuna menjadi salah satu kunci dalam menghadapi persaingan pasar global ikan tuna dengan permintaan bentuk olahan ikan yang bervariasi, salah satunya yaitu olahan tuna dalam bentuk tuna *cube* beku. Tuna *cube* merupakan variasi olahan tuna loin dengan pemotongan menjadi ukuran kubus kecil dengan panjang, lebar dan tinggi 1 cm. Berdasarkan (SNI 8271:2016), tuna *cube* beku merupakan produk olahan tuna yang menggunakan bahan baku dalam bentuk segar atau beku dengan perlakuan pengolahan diantaranya yaitu: penerimaan bahan baku, pencucian, penyiangan, *loining*, *skinning* dan *trimming*, sortir mutu, pembungkusan (*wrapping*), pembentukan *cube*, pembekuan, *glazing* atau tanpa *glazing*, penimbangan, pengepakan, pengemasan dan penyimpanan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui alur proses, mengetahui mutu bahan baku dan produk akhir, mengetahui penerapan sistem rantai dingin, mengetahui rendemen dan produktivitas tenaga kerja pada pengolahan tuna *cube* beku di CV. Satu Tuna Nusantara, Denpasar-Bali.

**METODE PENELITIAN****Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada Bulan Agustus sampai Oktober 2022, berlokasi di CV. Satu Tuna Nusantara Denpasar-Bali. Perusahaan ini merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang pengolahan hasil perikanan, dimana salah satu produk unggulannya adalah produk tuna *cube* beku. Bahan utama dalam produksi pengolahan tuna *cube* beku adalah ikan tuna dalam bentuk segar atau dalam bentuk beku. Bahan pembantu yang digunakan adalah air dan es sesuai (BSN, 2015a). Bahan yang digunakan dalam uji histamin mengacu pada metode

**Buletin Jalanidhitah Sarva Jivitam, 5 (1), 2023, 11-21**Available online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/JSJ/index>

*Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA)* yaitu *sample, aquadest, isopropanol 100%, wash buffer, isopropanol 70%, elution buffer, color reagen mix*. Dalam uji ALT, bahan yang digunakan antara lain yaitu *plate count agar (PCA)* dan *bakto pepton*. Sedangkan untuk pengujian Uji *E. coli* dan *Coliform* menggunakan bahan antara lain *brilliant green lactose bile, EC broth, lauryl tryptose broth, tryptone (tryptophane) broth (TB), levine's eosin methylen blue, MR-VP broth, actose broth, simmon citrate agar, plate count agar, LST*. Dalam penelitian ini peralatan yang digunakan yaitu mesin pembaca kadar histamin, *micro pipet*, botol plastik, *red marked mixing well, tip, antibody coated well, tissue, plastic steril, score sheet*, timbangan digital, *stopwatch, thermometer digital, thermometer tembak, coloni counter*, tabung reaksi, oven, *autoclave*, cawan petri, pipet, *beaker glass*, erlenmeyer, *hot plate*, inkubator, bunsen, alat tulis, *score sheet* produk tuna cube beku (BSN, 2016).

**Pengujian Organoleptik**

Pengujian organoleptik bahan baku dilakukan dengan menilai mutu organoleptik bahan baku dan tuna *cube* beku menggunakan *score sheet* organoleptik ikan segar yang sesuai dengan (BSN, 2013), dan tuna *cube* beku menggunakan *score sheet* tuna *steak* beku (BSN, 2006a). Pengujian organoleptik dilakukan sebanyak 10 kali ulangan oleh 6 panelis terlatih.

**Pengujian Mikrobiologi**

Salah satu untuk mengetahui mutu dari produk akhir yaitu dengan dilakukan pengujian mikrobiologi. Pengujian mikrobiologi dilakukan untuk mengecek kondisi keamanan produk tuna *cube* beku. Parameter uji meliputi Angka Lempeng Total (ALT) sesuai (BSN, 2015b), *Escherichia coli* sesuai (BSN, 2015c), *Salmonella* sesuai (BSN, 2015d), *Vibrio cholera* sesuai (BSN, 2006b), *Vibrio parahaemolyticus* sesuai (BSN, 2006d).

**Pengujian Histamin**

Pengujian Histamin menggunakan metode eliza dengan mengacu SNI 8271: 2016 tentang Tuna *Steak* Beku yang dilakukan sebanyak 10 kali ulangan di Laboratorium CV. Satu Tuna Nusantara, Denpasar-Bali.

**Pengamatan Penerapan Rantai Dingin**

Parameter yang diamati dalam pengamatan penerapan rantai dingin antara lain suhu ikan, suhu air dan suhu ruang yang dilakukan dengan menggunakan thermometer sebanyak 10 kali ulangan.

**Pengamatan Rendemen**

Perhitungan rendemen dilakukan sebanyak 10 kali ulangan dan 3 kali pengukuran dengan jumlah panelis terlatih 6 orang, pada tahap *loinning, skinning, trimming*, dan pembentukan *cube*. Perhitungan rendemen mengacu pada (Nurjanah et al., 2011) yaitu sebagai berikut:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat Akhir}}{\text{Berat Awal}} \times 100\%$$

**Pengamatan Produktivitas**

Perhitungan produktivitas dilakukan sebanyak 10 kali pengamatan dan 3 kali ulangan dengan jumlah panelis terlatih 6 orang, pada tahap *loinning, skinning, trimming*, pembentukan saku dan pembentukan *cube*. Perhitungan produktivitas mengacu pada (Kusriyanto, 1993) yaitu sebagai berikut:

$$\text{Produktivitas (kg/jam/orang)} = \frac{\text{Jumlah Hasil Produksi}}{\text{Orang/Waktu}}$$

**HASIL DAN PEMBAHASAN****Alur Proses Pengolahan Tuna *Cube* Beku**

Alur proses dalam pengolahan tuna *cube* beku di CV. Satu Tuna Nusantara antara lain penerimaan bahan baku, penampungan sementara, pencucian I, penyiangan (pemotongan kepala), pencucian II, pembentukan loin, pengulitan, perapihan, penentuan kelas, pembentukan *cube*, pembungkusan sementara, pemberian gas CO, chilling, pembuangan CO, sortasi, penimbangan II, *wrapping*, pemvakuman, pembekuan, pengecekan metal, penimbangan III, pengemasan dan pelabelan, penyimpanan beku serta pemuatan (*stuffing*). Proses pengolahan tuna *cube* beku di CV. Satu Tuna Nusantara memiliki alur proses lebih banyak daripada proses pengolahan tuna *cube* beku sebagaimana yang termuat dalam SNI 8271: 2016 (BSN, 2016).

**Mutu Bahan Baku dan Produk Akhir**

Mutu bahan baku dan produk akhir diuji menggunakan alat *coring tube* yang dilakukan secara satu persatu terkait warna, bau dan konsistensi daging. Pengujian mutu ini bertujuan untuk mengetahui mutu organoleptik bahan baku ikan tuna dan produk akhir. Klasifikasi mutu ikan tuna berdasarkan standar CV. Satu Tuna Nusantara, tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi *Grade* Bahan Baku di CV. Satu Tuna Nusantara

No.	Grade	Spesifikasi
1	AA	Warna jaringan otot ikan tuna merah cerah, tekstur keras, dagingnya <i>translucent</i> , tidak ada pelangi dan mengandung atau tidak mengandung sedikit lemak
2	A	Daging bercahaya, berwarna merah menyala dan tidak memiliki pelangi, tekstur kenyal dan tidak ada sashi
3	B	Daging berwarna merah sedikit terang, sedikit becahaya, tidak memiliki pelangi, tekstur kenyal dan tidak ada sashi
4	C	Daging berwarna merah tua - merah kusam, kurang memiliki cahaya, sedikit ada pelangi, tekstur sedikit kenyal terdapat sashi maksimal lima sashi per sisi
5	D	Daging berwarna merah kusam - sedikit cokelat, kurang bercahaya, sedikit pelangi, tekstur lembek dan terdapat sashi dan yake
6	Reject	Daging berwarna pucat, coklat buram - keputih-putihan atau sedikit abu-abu dan atau yake.

Sumber: CV. Satu Tuna Nusantara, 2022

Mutu bahan baku yang baik dipengaruhi oleh penanganan ikan yang baik mulai dari penanganan pasca panen hingga diterima di unit pengolahan. Hasil pengujian organoleptik bahan baku dan produk akhir dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Hasil pengujian organoleptik bahan baku

Ulangan	Interval Nilai organoleptik	Nilai organoleptik	Standar SNI
1	8,30 < $\mu$ < 8,54	8	
2	8,32 < $\mu$ < 8,42	8	
3	8,32 < $\mu$ < 8,50	8	
4	8,27 < $\mu$ < 8,40	8	
5	8,27 < $\mu$ < 8,55	8	7
6	8,17 < $\mu$ < 8,31	8	
7	8,27 < $\mu$ < 8,47	8	
8	8,32 < $\mu$ < 8,40	8	
9	8,25 < $\mu$ < 8,35	8	
10	8,40 < $\mu$ < 8,53	8	
	Rata-rata	8	

Pengujian organoleptik bahan baku dilakukan pada ikan tuna yang masih dalam keadaan segar. Mutu organoleptik bahan baku sebelum diolah menjadi tuna *cube* beku diuji kualitasnya dengan pengujian organoleptik. Nilai pengujian organoleptik terhadap bahan baku yang dilakukan oleh enam panelis standar mendapatkan rata-rata nilai 8, sehingga bahan baku memenuhi persyaratan mutu bahan baku sesuai (SNI 2729:2013). Hal ini menunjukkan bahwa bahan baku yang diterima oleh unit pengolahan CV. Satu Tuna Nusantara dalam kondisi baik, segar, atau bisa diterima sebagai bahan baku standar untuk produksi. Untuk menentukan ciri-ciri kesegaran ikan dengan cepat, mudah dilakukan, murah dan tidak banyak menggunakan peralatan dapat dilakukan dengan penilaian secara organoleptik (Wahyu et al., 2019). Penilaian mutu organoleptik dan sensorik pada ikan dapat dinilai menggunakan indra manusia pada saat ikan masih kondisi segar (Wahyu et al., 2019). Kondisi bahan baku yang segar karena perusahaan menerapkan sistem rantai dingin yang baik. Untuk menghambat gejala pertumbuhan mikroorganisme dan kesegaran bahan pangan dapat dilakukan dengan menjaga suhu ikan segar 4,4°C (Muchtadi, 2013). Kualitas bahan baku akan sangat menentukan kualitas produk akhir (Wulandari et al., 2009).

Tabel 3. Hasil Pengujian mutu organoleptik produk akhir

Ulangan	Interval Nilai Organoleptik	Nilai Organoleptik	Standar SNI
1	8,69 ≤ μ ≤ 9,00	9	7
2	8,77 ≤ μ ≤ 8,93	9	
3	8,77 ≤ μ ≤ 8,93	9	
4	8,88 ≤ μ ≤ 8,99	9	
5	8,77 ≤ μ ≤ 8,93	9	
6	8,64 ≤ μ ≤ 8,92	9	
7	8,88 ≤ μ ≤ 8,90	9	
8	8,72 ≤ μ ≤ 8,98	9	
9	8,85 ≤ μ ≤ 9,01	9	
10	8,50 ≤ μ ≤ 9,13	9	
Rata-rata		9	

Pengujian organoleptik tuna *cube* sebagai produk akhir dilakukan pada produk tuna *cube* dalam kondisi beku, sehingga produk tuna *cube* beku dapat diketahui mutunya. Hasil Pengujian organoleptik produk akhir menunjukkan nilai organoleptik adalah 9, yang berarti produk tuna *cube* telah memenuhi persyaratan mutu SNI 8271:2016 (BSN, 2016). Mutu produk akhir yang memenuhi syarat dikarenakan penanganan bahan baku sampai menjadi tuna *cube* beku dilakukan dengan baik dengan menerapkan suhu ikan dibawah 4,4°C. Tekstur, rasa dan warna merupakan beberapa penurunan kualitas yang terjadi pada makanan selama penyimpanan beku (Pourshamsian et al., 2012). Tingkat pembekuan, metode *thawing*/pencairan, dan fluktuasi suhu adalah beberapa faktor yang mempengaruhi tingkat penurunan kualitas ikan (Magnusse et al., 2008; Sigurgisladottir et al., 2000). Lakshmanan et al., (2000) menyatakan bahwa, perubahan tekstur dan penurunan rasa ikan beku dapat disebabkan oleh efek tidak langsung dari asam lemak bebas yang dipromosikan masing-masing karena denaturasi protein dan peningkatan oksidasi lipid. Pembekuan juga berpengaruh pada komposisi kimia ikan beku melalui aktivitas enzim. Enzim dapat menurunkan try methylamine oxide menjadi dimethylamine dan formaldehyde. Perubahan warna dan rasa yang dihasilkan akibat dimetil amin dan ikatan silang protein yang diinduksi oleh formaldehida, sehingga menghasilkan denaturasi protein dan perubahan tekstur (Yerlikaya & Gökoğlu, 2010). Penurunan kualitas produk makanan laut beku dapat disebabkan oleh oksidasi, denaturasi protein, sublimasi dan rekristalisasi kristal es (Boonsumrej, et al., 2007) yang mengarah ke pembusukan dan autolisis (Makri, 2009).

**Mutu Mikrobiologi Produk Akhir**

Pengujian mikrobiologi produk akhir bertujuan untuk mengetahui jumlah bakteri ALT, *Salmonella*, *Vibrio cholera*, *Coliform*, *Escherichia coli*, dan *Vibrio parahaemolyticus*. Hasil pengujian mikrobiologi produk akhir dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Mutu Mikrobiologi Produk Akhir

Ulangan	ALT (koloni/gr)	<i>E. coli</i> (APM/gr)	<i>Salmonella</i> (+/-)	<i>Vibrio cholerae</i> (+/-)	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> (APM/gr)
1	< 1 x 10 <sup>2</sup>	0	Negatif	Negatif	0
2	< 1 x 10 <sup>2</sup>	0	Negatif	Negatif	0
3	< 1 x 10 <sup>2</sup>	0	Negatif	Negatif	0
4	< 1 x 10 <sup>2</sup>	0	Negatif	Negatif	0
5	< 1 x 10 <sup>2</sup>	0	Negatif	Negatif	0
6	< 1 x 10 <sup>2</sup>	0	Negatif	Negatif	0
7	< 1 x 10 <sup>2</sup>	0	Negatif	Negatif	0
8	< 1 x 10 <sup>2</sup>	0	Negatif	Negatif	0
9	1 x 10 <sup>2</sup>	0	Negatif	Negatif	0
10	3 x 10 <sup>3</sup>	0	Negatif	Negatif	0
<b>Standar Perusahaan</b>	5 x 10 <sup>3</sup>	<3	Negatif	Negatif	Negatif
<b>Standar SNI</b>	5 x 10 <sup>3</sup>	<3	Negatif	Negatif	Negatif

Hasil pengujian yang sudah dilakukan hasil pengujian mikrobiologi pada produk akhir tuna *cube* beku menunjukkan bahwa total bakteri selama pengamatan masih telah memenuhi standar SNI yaitu tidak lebih dari 5 x 10<sup>3</sup> kol/gr untuk pengujian ALT, untuk *Coliform* <3, untuk *E. coli* <3, sedangkan *Salmonella*, *Vibrio cholerae* dan *Vibrio parahaemolyticus* negatif. Hasil data tersebut menunjukkan bahwa tuna *cube* beku telah memenuhi yang ditetapkan perusahaan dan standar SNI, hal ini didukung dengan proses pengolahan dan penanganan yang dilakukan dengan cepat, cermat, hati-hati dan saniter. Selain itu rantai dingin selalu diterapkan dalam proses pengolahan tuna *cube* sehingga dapat mengendalikan pertumbuhan mikroba. Selain itu didukung oleh kondisi karyawan sehat yang tidak mengkontaminasi bahan baku dan peralatan yang selalu dibersihkan. Bahan baku, tidak standarnya proses pengolahan, para pekerja, dan serangga/binatang di sekitarnya merupakan sumber cemaran mikrobiologi (Nuryanti & Lili, 2017). Suhu mempengaruhi kecepatan pertumbuhan bakteri yang terlihat dalam siklus pertumbuhannya (Afrianti, 2014). Terjadinya kontaminasi *Escherichia coli*, *Vibrio cholera*, *Staphylococcus aureus* dalam proses produksi, sering dijumpai pada di proses pengemasan yang berasal dari tangan pekerja (Tong Thi et al., 2014).

**Kadar Histamin Bahan Baku**

Kandungan histamin dapat menyebabkan keracunan bagi konsumen apabila kondungannya melebihi standar, walaupun histamin sebenarnya adalah senyawa biogenik amin yang berperan penting dalam fungsi fisiologis (Chong et al., 2011). Efek yang dapat ditimbulkan jika mengkonsumsi tuna yang mengandung histamin yang melebihi standar adalah gejala akut berupa memerah pada wajah, leher, dada bagian atas, muntah, berkeringat, mual, kram perut, sakit kepala, diare, pusing dan jantung berdebar-debar (EFSA, 2011). Hasil pengujian histamin bahan baku tersaji pada Tabel 5.

**Buletin Jalanidhitah Sarva Jivitam, 5 (1), 2023, 11-21**Available online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/JSJ/index>

Tabel 5. Hasil Pengujian Histamin Bahan Baku

Ulangan	Histamin (ppm)	Standar perusahaan	Standar SNI
1	0,3		
2	0,3		
3	0,5		
4	0,4		
5	0,1	<50 ppm	<100 ppm
6	0,1		
7	0,3		
8	0,2		
9	0,3		
10	0,1		
<b>Rata-rata</b>	<b>0,26</b>		

Hasil data pengujian histamin, menunjukkan bahwa jumlah histamin pada produk yang terdapat di CV. Satu Tuna Nusantara menunjukkan rata-rata 0,26 ppm yang berarti sudah memenuhi standar SNI yaitu <100 ppm dan standar CV. Satu Tuna Nusantara dimana standar yang digunakan di CV. Satu Tuna maksimal 50 ppm. Hal ini disebabkan karena suhu selama penanganan tetap di kontrol agar tetap berada di bawah 4,4 °C. Setiap negara memiliki persyaratan yang berbeda-beda terhadap kandungan histamin ikan tuna (Evangelista et al., 2016). Negara Amerika Serikat memberikan syarat kandungan maksimum histamin pada ikan tuna yaitu 50 ppm (FDA, 2011), Uni Eropa memberikan syarat maksimum kandungan histamin ikan tuna yaitu 100 ppm (EC, 2005), sedangkan Codex Alimentarius memberikan syarat maksimum kandungan histamin ikan tuna yaitu 200 ppm (FAO, 2012). Indonesia memberikan syarat kandungan histamin ikan ikan segar yang tertuang pada Standar Nasional Indonesia (SNI 2729-2013) yaitu maksimum 100 ppm. Rendahnya kandungan histamin di produk tuna saku beku karena penerapan system rantai dingin yang bagus dan adanya proses pembekuan produk. Pembentukan histamin dapat dihentikan dengan penyimpanan beku (Lee et al., 2012).

**Rantai Dingin****Suhu Bahan Baku Hingga Produk Akhir**

Rantai dingin yang selalu diterapkan dan penilaian mutu kesegaran ikan yang diolah merupakan tujuan dari pengukuran suhu ikan. Pengukuran suhu bahan baku dan produk akhir tersaji pada Tabel 6.

Tabel 6. Suhu bahan baku hingga produk akhir

Tahapan Proses	Suhu (°C)	Standar SNI (°C)
Penerimaan bahan baku	-1,25±0,29	≤ 4,4
Penampungan sementara	-1,43±0,15	≤ 4,4
Penyiangan	0,90±0,31	≤ 4,4
Pembentukan loin ( <i>loinning</i> )	0,65±0,57	≤ 4,4
Pembuangan kulit ( <i>skinning</i> )	0,05±0,79	≤ 4,4
Perapihan ( <i>trimming</i> )	0,07±0,71	≤ 4,4
Pembentukan <i>cube</i>	-0,10±0,64	≤ 4,4
Penyimpanan dingin ( <i>chilling</i> )	0,11±0,59	≤ 4,4
Sortasi	0,32±0,28	≤ 4,4
<i>Vacum Sealing</i>	2,35±0,27	≤ 4,4
<i>Packing &amp; Labelling</i>	-26,27±0,55	Maks -18
Penyimpanan beku ( <i>cold storage</i> )	-27,76±0,62	Maks -25

Tabel 6 menunjukkan bahwa suhu ikan selama proses pengolahan sudah memenuhi standar perusahaan yaitu kurang dari 4,4 °C. Penerapan suhu rendah selama proses pengolahan dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Semakin besar penurunan suhu maka akan semakin lambat pertumbuhan bakteri pada ikan (Putra et al., 2020).

**Suhu Air dan Suhu Ruang Pengolahan Tuna Cube**

Hasil pengukuran suhu air dan ruang tersaji pada Tabel 7.

Tabel 7. Suhu air dan ruang pengolahan

Air dan Ruangan	Suhu (°C)	Standar Perusahaan (°C)
<b>Air</b>		
Penampungan sementara	1,7±0,05	≤ 3,0
Pencucian I	1,4±0,08	≤ 3,0
Pencucian II	1,4±0,07	≤ 3,0
<b>Ruang</b>		
Penerimaan bahan baku	20,2±0,19	18-21
Pengolahan	19,9±0,20	18-21
Ruang CO	19,8±0,13	18-21
<i>Chiller room</i>	-2,0±0,23	±2
<i>Ante-room</i>	-1,8±0,45	± 2
ABF I	-39,8±0,35	± -40
ABF II	-39,6±0,43	± -40
Pengemasan/pengepakan	19,7±0,17	± -2
<i>Cold storage I</i>	-28,4±0,27	± -2
<i>Cold storage II</i>	-28,2±0,35	± -2

Suhu air pada penampungan, pencucian I dan pencucian II kurang dari 2°C. Salah satu faktor yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan menghambat aktifitasnya adalah suhu air selama proses pengolahan, karena air yang didinginkan mampu mendinginkan ikan dengan cepat sebagai akibat persinggungan secara langsung dengan ikan yang lebih baik dibandingkan dengan es (Adawyah, 2007). Hasil pengukuran suhu ruang penerimaan bahan baku, pengolahan, ruang CO, telah memenuhi standar yang ditetapkan oleh perusahaan yaitu 18-21°C. Pencegahan kemunduran mutu ikan dilakukan dengan memelihara suhu ikan dan ruangan proses tetap pada suhu rendah begitu juga untuk ruang *chiller room*, *ante-room*, suhunya dijaga ± 2°C. Hasil suhu ruang proses pembekuan di ABF I, ABF II sudah memenuhi standar perusahaan yaitu ± -39°C. Hasil pengukuran suhu pada ruang proses pengemasan/pengepakan yaitu 18-21°C, ruang *cold storage I*, *cold storage II* berkisar ± -25°C. Hasil pengukuran suhu tersebut menunjukkan suhu ruang sudah memenuhi standar yang ada di perusahaan. Menurut (Murniyati & Sunarman, 2000) Pertumbuhan bakteri-bakteri psikofilik (hidup pada suhu 0°C sampai 30°C dengan suhu optimun 15°C) dapat dihambat dengan penerapan suhu ruangan yang dingin (rendah).

**Rendemen**

Rendemen merupakan persentase berat awal bahan baku dengan berat produk akhir. Tahapan yang dihitung rendemennya pada proses pengolahan ikan tuna *cube* adalah tahapan *loining*, *skinning*, *trimming*, saku dan *cube*. Hasil perhitungan rendemen tersaji pada Tabel 8.

Berdasarkan hasil perhitungan rendemen pada tahapan *loining* diperoleh rata-rata rendemen sebesar 73,17%. Rata-rata tersebut masih memenuhi standar perusahaan yaitu sebesar 60%-75%. Kemudian pada tahapan *skinning* menghasilkan rata-rata sebesar 68,57%. Rata-rata tersebut masih memenuhi standar perusahaan yaitu sebanyak 60-75%. Pada tahap *trimming* mendapatkan hasil rata-rata sebanyak 60,24%. Pada tahapan *trimming* dan *skinning* bagian tubuh ikan tuna yang terbuang berupa daging hitam, tulang, sirip dan kulit. Kemudian pada tahapan pembentukan *cube* diperoleh rata-rata sebanyak 16,38% yang mana dapat dikatakan memenuhi standar perusahaan sebanyak 14-17%. Rendemen ikan adalah bagian utama tubuh ikan yang digunakan dan memiliki nilai ekonomis serta efektivitas bahan (Husna et al., 2020). Mutu ikan mempengaruhi hasil rendemen. Ikan yang telah mengalami kemunduran mutu tidak akan menghasilkan rendemen yang diharapkan (Irianto & Giyatmi, 2015).



**Buletin Jalanidhita Sarva Jivita, 5 (1), 2023, 11-21**Available online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/JSJ/index>

Tabel 8. Hasil perhitungan rendemen

Ulangan	Rendemen			
	<i>Loinning</i> (%)	<i>Skinning</i> (%)	<i>Trimming</i> (%)	<i>Cube</i> (%)
1	73,54	68,23	60,23	17,75
2	74,32	68,02	58,53	16,77
3	71,18	68,73	58,13	16,78
4	70,54	68,52	57,26	17,61
5	69,98	71,07	58,78	16,10
6	75,18	66,78	64,35	16,75
7	69,33	70,40	57,76	15,94
8	76,31	63,80	63,90	13,73
9	76,31	72,85	58,68	14,82
10	78,15	72,85	64,75	17,51
Rata-rata	73,17±2,91	68,57±2,50	60,24±2,94	16,38±1,28
Standar CV	60-75%	60-75%	55-60%	14-17%

**Produktivitas**

Faktor penting yang mempengaruhi hasil produktivitas yaitu sarana bantu yang digunakan dalam proses produksi antara lain pengalaman karyawan, pisau stainless yang digunakan, motivasi kerja, dan pengawasan oleh atasan. Untuk mencapai target produksi yang maksimum dengan efisiensi waktu kerja sehingga mampu mengurangi beban biaya produksi maka dibutuhkan produktivitas karyawan yang ditentukan oleh perusahaan. Keterampilan karyawan dan adanya karyawan baru sebagai pengganti dapat mempengaruhi hasil produktivitas. Selain itu, motivasi karyawan juga menjadi salah satu yang mempengaruhi hasil pengukuran produktivitas. Pendidikan, usia, jenis kelamin, dan status perkawinan merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas (Sinungan, 2008). Hasil Perhitungan Produktivitas dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Perhitungan Produktivitas

Ulangan	Produktivitas (kg/jam/orang)			
	<i>Loinning</i>	<i>Skinning</i>	<i>Trimming</i>	Pembentukan <i>cube</i>
1	1412,44	893,26	597,66	48,66
2	1543,19	1168,33	704,63	46,49
3	1499,50	1073,43	652,90	58,33
4	1444,75	1109,19	663,89	58,11
5	1373,84	964,95	497,94	51,67
6	1601,94	976,95	694,55	47,85
7	1252,75	856,52	616,13	50,48
8	1667,50	887,83	721,49	39,89
9	1414,36	848,12	702,04	49,72
10	1565,92	981,85	715,05	45,86
Rata-rata	1477,62±122,36	976,04±110,37	656,63±69,76	49,71±5,53

Tabel 9 menunjukkan hasil rata-rata produktivitas pada tahap *loining* sebesar 1477,62 kg/jam/org. Hasil rata-rata produktivitas *skinning* sebanyak 976,04 kg/jam/org. Hasil rata-rata pada tahap *trimming* sebanyak 656,63 kg/jam/org. Kemudian pada tahap pembentukan *cube* hasil rata-rata diperoleh sebanyak 49,71 kg/jam/org. Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja antara lain tingkat pendidikan formal, pengalaman bekerja, umur, upah, dan jenis kelamin tenaga kerja (Ukkas, 2017).

**KESIMPULAN**

Alur proses pengolahan tuna *cube* beku pada CV. Satu Tuna Nusantara sudah memenuhi standar SNI 8271:2016. Bahan baku ikan tuna memiliki nilai rata-rata organoleptik 8, sedangkan produk akhir memiliki nilai rata-rata organoleptik 9. Hasil rata-rata pengujian

**Buletin Jalanidhitha Sarva Jivita, 5 (1), 2023, 11-21**Available online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/JSJ/index>

histamin bahan baku yaitu 0,26 ppm. Suhu ruang, suhu air dan suhu ikan telah memenuhi standar yang ditetapkan perusahaan. Rata-rata hasil perhitungan rendemen pada tahapan *loining* 73,17%, *skinning* 68,57%, *trimming* 60,24%, dan pembentukan *cube* 16,38%. Produktivitas tahapan *loining* 1477,62kg/jam/orang, tahap *skinning* 976,04kg/jam/orang, tahap *trimming* 656,63kg/jam/orang dan tahap pembentukan *cube* 49,71kg/jam/orang yang masuk kategori baik karena dapat menghasilkan *output* yang banyak dalam waktu yang singkat.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Adawyah, R. (2007). Pengelolaan dan Pengawetan Ikan. *PT. Bumi Aksara. Jakarta.*
- Afrianti, L. H. (2008). Teknologi pengawetan pangan. *Penerbit Alfabeta, Bandung*, 1(5), 115-115.
- Badarudin, M. I. (2019). Pengolahan bakso ikan tenggiri (*Scomberomorus comersonni*) dengan konsentrasi tepung tapioka berdasarkan uji organoleptik. *Jurnal Riset Perikanan Dan Kelautan*, 1(2), 83-93.
- Boonsumrej, S., Chaiwanichsiri, S., Tantratian, S., Suzuki, T., & Takai, R. (2007). Effects of freezing and thawing on the quality changes of tiger shrimp (*Penaeus monodon*) frozen by air-blast and cryogenic freezing. *Journal of Food Engineering*, 80(1), 292-299.
- BSN (2006a). *SNI 01-4485.3-2006 Tuna Steak Beku Bagian 1: Spesifikasi*. Badan Standarisasi Nasional
- BSN (2006b). *SNI 01-2332.4-2006 Cara uji mikrobiologi-Bagian 4: Penentuan Vibrio cholerae pada produk perikanan*. Badan Standarisasi Nasional
- BSN (2006c). *SNI 01-2332.5-2006 Cara uji mikrobiologi-Bagian 5: Penentuan Vibrio parahaemolyticus pada produk perikanan*. Badan Standarisasi Nasional
- BSN (2013). *SNI 2729, 2013 Ikan Segar*. Badan Standarisasi Nasional
- BSN (2015a). *SNI 4872:2015 Es untuk penanganan dan pengolahan ikan*. Badan Standarisasi Nasional
- BSN (2015b). *SNI 2332.3:2015 Cara Uji Mikrobiologi - Bagian 3: Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) pada Produk Perikanan*. Badan Standarisasi Nasional
- BSN (2015c). *SNI 2332.1:2015 Cara Uji Mikrobiologi – Bagian 1: Penentuan Koliform dan Escherichia Coli pada Produk Perikanan*. Badan Standarisasi Nasional
- BSN (2015d). *SNI ISO 6579:2015 Mikrobiologi bahan pangan dan pakan - Metode horizontal untuk deteksi Salmonella spp. (ISO 6579:2002, Corr1:2004, dan Amd1:2007, IDT)*. Badan Standarisasi Nasional
- BSN (2016). *SNI 8271:2016 Steak ikan beku*. Badan Standarisasi Nasional
- Chong, C. Y., Abu Bakar, F., Russly, A. R., Jamilah, B., & Mahyudin, N. A. (2011). The effects of food processing on biogenic amines formation. *International Food Research Journal*, 18(3).
- EC [European Commission]. (2005). *Regulation (EC) No.2073/2005 of 15 November 2005 on microbiological criteria for foodstuffs. Official Journal of the European Union. L 338/1.*
- EFSA [European Food Safety Authority]. (2011). *Scientific opinion on risk based control of biogenic amine formation in fermented foods*. *EFSA Journal* 9(10):93
- FAO [Food Agricultural Organization of the United Nations]. (2012). *Codex alimentarius Commission. Joint FAO/WHO Food standar programme. Codex committee on fish and fishery products, 32 session discussion paper histamine, 1-14.*
- FDA [Food and Drug Administration]. (2011). *Fish and fishery product hazards and control guidance – Fourth Edition. US Department Health and Human Services, Food and Drug Administration, Center for Food Safety and Applied Nutrition, Florida.*
- Husna, A., Handayani, L., & Syahputra, F. (2020). Pemanfaatan tulang ikan kambing-kambing (*Abalistes stellaris*) sebagai sumber kalsium pada produk tepung tulang ikan. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 7(1), 13-20.
- Irianto, H. E., & Giyatmi, S. (2015). *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*. In: Prinsip Dasar Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan. Universitas Terbuka, Jakarta, pp. 1-53. ISBN 9787970113640
- KKP. (2022). Data Ekspor Tuna Tongkol Cakalang Tahun 2021 dan 2022. Statistik KKP. <https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=eksim&i=211#panel-footer>
- Kusriyanto, B., & Karyawan, M. P. (1993). Meningkatkan Produktivitas. Seri Manajemen No. 95. *PPM, Cetakan IV.*
- Lakshmanan, R., Piggott, J. R., & Paterson, A. (2003). Potential applications of high pressure for improvement in salmon quality. *Trends in Food Science & Technology*, 14(9), 354-363.

Available online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/JSJ/index>

- Lee, Y. C., Kung, H. F., Lin, C. S., Hwang, C. C., Lin, C. M., & Tsai, Y. H. (2012). Histamine production by *Enterobacter aerogenes* in tuna dumpling stuffing at various storage temperatures. *Food Chemistry*, *131*(2), 405-412.
- Magnusse, O. A., Hemmingsen, A. K. T., Hardarsson, V., Nordtvedt, T. S., & Eikevik, T. M. (2008). Freezing of fish. In "Frozen Food Science and Technology" edit by Judith A. Evans.
- Muchtadi, T. R., & Sugiyono, F. A. (2010). Ilmu pengetahuan bahan pangan. *Bandung: Alfabeta*, 218-219.
- Makri, M. (2009). The biochemical textural and sensory properties of frozen stored (-22 C) king scallop (*Pecten maximus*) meats. *African Journal of Biotechnology*, *8*(16).
- Murniyati, A. S., & Sunarman, D. (2000). Pendinginan, Pembekuan, dan Pengawetan Ikan. *Yogyakarta (ID): Kanisius*.
- Nurjanah, Asadatun, A., Sabri, S., & Kustiariyah, T. (2011). *Pengetahuan dan karakteristik bahan baku hasil perairan*. PT Penerbit IPB Press
- Nuryanti, F., & Lili, W. (2017). Analisis Sanitasi Dan Higieneunit Pengolahan Ikan Kep. 01/MEN/2007 (studi Kasus Pengolahan Otak-Otak Bandeng Di UKMP Juwita Food Bandung). *Jurnal Perikanan Kelautan*, *8*(2)..
- Pourshamsian, K., Ghomi, M. R., & Nikoo, M. (2012). Fatty acid and proximate composition of farmed great sturgeon (*Huso huso*) affected by thawing methods, frying oils and chill storage. *Advanced studies in Biology*, *4*(2), 67-76.
- Sigurgisladdottir, S., Ingvarsdottir, H., Torrisen, O. J., Cardinal, M., & Hafsteinsson, H. (2000). Effects of freezing/thawing on the microstructure and the texture of smoked Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Food Research International*, *33*(10), 857-865.
- Sinungan, M. (2008). Produktivitas Apa dan Bagaimana (Jakarta: Bumi Aksara) Siswa Dengan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Bontomaranu Kabupaten Gowa. *Jurnal Matematika dan Pembelajaran*.
- Tong Thi, A. N., Jacxsens, L., Nosedo, B., Samapundo, S., Nguyen, B. L., Heyndrickx, M., & Devlieghere, F. (2014). Evaluation of the microbiological safety and quality of Vietnamese *Pangasius hypophthalmus* during processing by a microbial assessment scheme in combination with a self-assessment questionnaire. *Fisheries Science*, *80*, 1117-1128.
- Ukkas, I. (2017). Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja industri kecil kota palopo. *Kelola: Journal of Islamic Education Management*, *2*(2).
- Wahyu, Y. I., Ariadi, P. S., & Sayuti, J. (2019). Penilaian Mutu secara Organoleptik Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Pelabuhan Perikanan Pantai Pondokdadap Kabupaten Malang. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, *10*(2), 66-72.
- Wati, L. A., & Primyastanto, M. (2018). *Ekonomi produksi perikanan dan kelautan modern: teori dan aplikasinya*. Universitas Brawijaya Press.
- Wulandari, D. A., Abida, I. W., & Farid, A. (2009). Kualitas mutu bahan mentah dan produk akhir pada unit pengalengan ikan sardine di PT. Karya Manunggal Prima Sukses Muncar Banyuwangi. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, *2*(1), 40-49.
- Yerlikaya, P., & Gökoğlu, N. (2010). Effect of previous plant extract treatment on sensory and physical properties of frozen bonito (*Sarda sarda*) fillets. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, *10*(3)